

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-228925

(43)Date of publication of application : 24.08.1999

(51)Int.Cl.

C09J 9/02

C09J 11/08

H01B 1/20

H01L 21/52

(21)Application number : 10-042826

(71)Applicant : TOSHIBA CHEM CORP

(22)Date of filing : 09.02.1998

(72)Inventor : FUJII AYAKO

(54) CONDUCTIVE ADHESIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conductive adhesive which can form an adhesive layer having an optimal constant thickness, and can give an adhesive layer accomplishing stress relaxation when applied to e.g. a semiconductor chip.

SOLUTION: There is provided a conductive adhesive essentially consisting of (A) a conductive resin composition comprising (a) a thermosetting resin, (b) a curing agent, and (c) a conductive powder and (B) rigid plastic microparticles which have a particle diameter which substantially determines the thickness of a cured film of the adhesive and are not molten under heat curing conditions for the conductive resin composition, the microparticles (B) are added in an amount of 0.01-1 pt.wt. per 100 pts.wt. composition (A). It is particularly desirable that the microparticles B are made from a plastic being a vinyl polymer obtained by polymerizing a divinylbenzene-containing monomer.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-228925

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月24日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号
C 0 9 J 9/02
11/08
H 0 1 B 1/20
H 0 1 L 21/52

F I
C 0 9 J 9/02
11/08
H 0 1 B 1/20 D
H 0 1 L 21/52 E

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-42826
(22) 出願日 平成10年(1998) 2月9日

(71) 出願人 390022415
東芝ケミカル株式会社
東京都港区新橋3丁目3番9号
(72) 発明者 藤井 綾子
神奈川県川崎市川崎区千鳥町9番2号 東
芝ケミカル株式会社川崎工場内
(74) 代理人 弁理士 諸田 英二

(54) 【発明の名称】 導電性接着剤

(57) 【要約】

【課題】 接着層の膜厚を最適な厚さで一定にすることができ、かつ、半導体チップなどでの接着層で応力緩和が達成できる導電性接着剤を提供する。

【解決手段】 (A) (a) 熱硬化性樹脂、(b) 硬化剤、(c) 導電性粉末からなる導電性樹脂組成物および (B) 接着剤硬化後の膜厚を実質的に規定する粒子径を有するとともに上記導電性樹脂組成物の硬化加熱条件で溶融しない硬質プラスチック微粒子を必須成分とし、

(B) 硬質プラスチック微粒子を (A) 導電性樹脂組成物 100重量部に対して0.01~1 重量部の割合に配合することを特徴とする導電性接着剤である。特に、(B) 硬質プラスチック微粒子のプラスチックが、ジビニルベンゼンを含むモノマーを重合させたビニル系重合体であるものが好適である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 導電性樹脂組成物および(B) 接着剤硬化後の膜厚を実質的に規定する粒子径を有するとともに上記導電性樹脂組成物の硬化加熱条件で溶解しない硬質プラスチック微粒子を必須成分とし、(B) 硬質プラスチック微粒子を(A) 導電性樹脂組成物 100重量部に対して0.01~1 重量部の割合に配合することを特徴とする導電性接着剤。

【請求項2】 (A) 導電性樹脂組成物が、(a) 熱硬化性樹脂、(b) 硬化剤および(c) 導電性粉末からなる請求項1記載の導電性接着剤。

【請求項3】 (B) 硬質プラスチック微粒子のプラスチックが、ジビニルベンゼンを含むモノマーを重合させたビニル系重合体である請求項1又は2記載の導電性接着剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置のアッセンブリや各種部品類の接着等に使用するもので、接着層を常に一定の膜厚に維持するための導電性接着剤に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置において、金属薄板(リードフレームなど)上の所定部分にIC、LSI等の半導体チップを接続する工程は、素子の長期信頼性に影響を与える重要な工程の一つである。近年、この接続方法として、低融点の合金(半田)を用いてろう付けをする方法の代わりに、作業性やコスト的に有利な導電性接着剤を使用する方法が主流になってきている。

【0003】最近のIC/LSI素子の高密度大型化、42アロイフレームからより熱伝導性がよく低コストのCuフレームへの移行、BGA用途で主として使用されているプラスチック基板やポリイミドテープへの接着を背景に、接着層での応力緩和が重要となっている。

【0004】すなわち、導電性接着剤を用いてIC/LSI素子をCuフレームなどに接着する場合、素子とCuフレームなどとの熱膨張率の差から生じる応力により、チップクラックが発生し、素子の信頼性が低下するという問題があるのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の導電性接着剤を用いて素子を接着する場合、接着時における装置の加重により接着剤が広がり、接着層は限りなく薄くなってしまい、これが薄くなればなるほど、素子とフレームの間に生じる応力は大きく、チップクラックの発生率は高くなる。しかしながら、材料、装置の面からも接着層の膜厚を制御することは非常に難しい。

【0006】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、導電性接着剤の特性および半導体装置の設計上、接着層を最適な膜厚に維持するための導電性接着剤を提

供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記の目的を達成しようと鋭意研究を重ねた結果、接着層が厚くなるほど、素子とフレームとの間に生じる応力が小さくなるといった導電性接着剤の特性に着目し、後述する組成の導電性接着剤を用いることによって、上記の目的を達成できることを見だし、本発明を完成したものである。

【0008】即ち、本発明は、(A) 導電性樹脂組成物および(B) 接着剤硬化後の膜厚を実質的に規定する粒子径を有するとともに上記導電性樹脂組成物の硬化加熱条件で溶解しない硬質プラスチック微粒子を必須成分とし、(B) 硬質プラスチック微粒子を(A) 導電性樹脂組成物 100重量部に対して0.01~1 重量部の割合に配合することを特徴とする導電性接着剤である。そして、特に、(A) 導電性樹脂組成物が(a) 熱硬化性樹脂、(b) 硬化剤および(c) 導電性粉末からなり、また、(B) 硬質プラスチック微粒子のプラスチックが、ジビニルベンゼンを含むモノマーを重合させたビニル系重合体であるものが好適である。

【0009】以下、本発明を詳細に説明する。

【0010】本発明の導電性接着剤は、(A) (a) 熱硬化性樹脂、(b) 硬化剤、(c) 導電性粉末からなる導電性樹脂組成物と(B) 硬質プラスチック微粒子を必須成分とするものが好ましい。これらの各成分について説明する。

【0011】本発明に用いる(A) 導電性樹脂組成物の成分である(a) 熱硬化性樹脂としては、例えば、尿素樹脂、メラミン樹脂、メラミン-ホルマリン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ウレタン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、 α -オレフィン無水マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等が挙げられ、これらは単独又は2 種以上混合して使用することができる。熱硬化性樹脂にはそれぞれ必要な(b) 硬化剤を加えるのがよいが、(b) 硬化剤を用いなくてもよい。

【0012】導電性接着剤が半導体装置のアッセンブリに用いられる場合には、(a) 熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いることがよい。エポキシ樹脂としては、1 分子中に2 個以上のエポキシ基を有するものであれば特に制限はなく、例えば、ビスフェノールAグリシジルエーテル、ビスフェノールFグリシジルエーテル、フェノールノボラック型エポキシ、フロログリシノールトリグリシジルエーテル、テトラグリシジルジアミノフェニルメタン、トリグリシジルメタアミノフェノール、1,5-ナフタレンジオールジグリシジルエーテル、1,6-ナフタレンジオールジグリシジルエーテル、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ) ビフェニル、レゾルシングリシ

ジルーエテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルーエテル、2,2'-ジアリルビスフェノールAグリシジルーエテル、アジピン酸ジグリシジルーエステル、フタル酸ジグリシジルーエステル、トリス(4-ヒドロキシフェニル)メタントリグリシジルーエテル、1,3-ビス[3-(2,3-エポキシプロポキシフェニル)プロピル]1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン、1,3-ビス[3-(2,3-エポキシプロポキシ)プロピル]1,1,3,3-テトラメチルジシロキサン等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用することができる。

【0013】本発明に用いる(a)熱硬化性樹脂に対しては必要な(b)硬化剤が用いられる。(b)硬化剤としては、例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールF、4,4'-ジヒドロキシビフェニル、2,2'-ジアリルビスフェノールA、ヒドロキノン、フェノール系化合物、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-メチレンビス(2-エチルアニリン)、4,4'-ジアミノジフェニルメタン等のアミン系化合物、無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸等の酸無水物、ジシアンジアミド、ジアミノマレオニトリル及びその誘導体、アミンイミド化合物、ポリアミン、エポキシとイミダゾールからなる付加反応物、アジピン酸ジヒドラジド、イソフタル酸ジヒドラジド等のヒドラジド化合物が挙げられる。

【0014】また、本発明においては、硬化促進剤のうち、硬化剤としての作用を有するものも(b)硬化剤として包含する。例えば、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール等のイミダゾール化合物またはこれらのヒドロキシ安息香酸などの酸付加塩、N、N'-ジメチルピペラジン、2,4,6-トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、4-ジメチルアミノピリジン等のアミン化合物またはこれらのヒドロキシ安息香酸などの酸付加塩が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用することができる。

【0015】本発明に用いる(A)導電性樹脂組成物の成分である(c)導電性粉末としては、例えば、金粉末、銀粉末、銅粉末、ニッケル粉末、カーボン粉末、表面に導電物層を有する粉末等が挙げられ、これらは単独または2種以上混合して使用することができる。

【0016】本発明に用いられる導電性樹脂組成物は、上述した熱硬化性樹脂、硬化剤および導電性粉末を主成分とするが、本発明の目的に反しない限り、また、必要に応じて、希釈剤、消泡剤、カップリング剤その他の添加剤を配合することができる。

【0017】本発明に用いる(B)硬質プラスチック微粒子は、使用する(A)導電性樹脂組成物の硬化加熱条件で溶融しないプラスチックの微粒子であって、導電性

接着剤を加重硬化させたときの膜厚を実質的に規定することができるものである。例えば、ジビニルベンゼンを含むモノマーを重合させたビニル系重合体の微粒子を挙げることができるが、かかるジビニルベンゼン系重合体に限定されない。ジビニルベンゼン系重合体は、導電性接着剤を150~200℃、35kg/cm²以上の条件で加重硬化させた場合にも微粒子の最大粒子径とほぼ同じ寸法に接着剤膜厚を制御することができる。そのような硬質プラスチック微粒子は、無機質充填剤よりもはるかに均一な粒子径分布、すなわち20、30μmの平均粒子径で標準偏差1μm以下のものが得られる。硬質プラスチック微粒子の平均粒子径および粒子径分布は、硬質プラスチック微粒子を添加した導電性接着剤の用途、使用目的、使用半導体装置の設計等の面から、それらに適した平均粒子径および粒子径分布を選ぶことができる。

【0018】本発明の導電性接着剤に添加される硬質プラスチック微粒子の量は、通常、導電性樹脂組成物100重量部に対して0.01~1重量部とする。

【0019】本発明の導電性接着剤は、常法に従い上述した各成分を十分混合した後、更にディスパース、ニーダ、三本ロールミル等による混練処理を行い、その後、減圧脱泡して製造することができる。

【0020】

【作用】本発明の導電性接着剤は、特に、熱硬化性樹脂、硬化剤、導電性粉末を必須成分とする導電性樹脂組成物に、ジビニルベンゼンを主成分とし、均一な粒子径分布をもつ硬質プラスチック微粒子を分散することにより、目的を達成することができたものである。これを用いることによって、導電性接着剤層の膜厚を、特性および半導体装置の設計上の面から最適な膜厚に維持し、導電性接着剤層での応力緩和を行い、信頼性の高い半導体装置を製造することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】次に本発明を実施例によって説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。以下の実施例および比較例において「部」とは特に説明のない限り「重量部」を意味する。

【0022】実施例1

エポキシ樹脂のYL-980(油化シェルエポキシ社製、商品名)20部、ジシアンジアミド1部、銀粉末75部、硬化促進剤、粘度希釈剤、その他を混合し、さらに三本ロールミルにより混練処理を行い、導電性樹脂組成物(A)を製造した。

【0023】得られた導電性樹脂組成物(A)100部に、平均粒子径20μm、標準偏差0.8の硬質プラスチック微粒子0.1部をディスパースにより分散して導電性接着剤を得た。

【0024】実施例2

実施例1で得た導電性樹脂組成物(A)100部に、平均粒子径20μm、標準偏差0.8の硬質プラスチック微粒子

0.5部をディスパースにより分散して導電性接着剤を得た。

【0025】実施例3

実施例1で得た導電性樹脂組成物(A)100部に、平均粒子径30 μ m、標準偏差0.9の硬質プラスチック微粒子0.5部をディスパースにより分散して導電性接着剤を得た。

【0026】比較例

実施例1で得た導電性樹脂組成物(A)をそのまま用い

て導電性接着剤とした。

【0027】実施例1～2および比較例で製造した導電性接着剤について、接着剤層の膜厚、半導体チップの反り、接着強度の試験を行った。その結果を表1に示したが、いずれも本発明が優れており、本発明の顕著な効果が認められた。

【0028】

【表1】

(単位)

項目	例	1	実施例 2	3	比較例 1
硬質プラスチック微粒子					
平均粒子径(μ m)		20	20	30	—
標準偏差		0.8	0.8	0.9	—
添加量(部)		0.1	0.5	0.5	—
特性					
接着層の膜厚(μ m)* ¹					
平均		20	22	31	10
最小		18	21	28	5
最大		21	22	32	28
チップの反り(μ m)* ²					
平均		69	58	49	93
最小		64	58	48	61
最大		73	60	51	104
熱時接着強度(kgf)* ³		0.8	0.7	0.8	0.8

*1：銀メッキしたリードフレーム(銅系)上に4×12mmのシリコン素子を接着し、所定の条件で硬化した後、マイクロメーターにて接着層の膜厚を測定した。

*2：銀メッキしたリードフレーム(銅系)上に4×12mmのシリコン素子を接着し、所定の条件で硬化した後、チップ表面を表面粗さ計で測定し、チップ中央部と端部との距離を測定した。

*3：銀メッキしたリードフレーム(銅系)上に2.0×2.0mmのシリコン素子を接着し、所定の条件で硬化した後、250℃の温度でテンションゲージを用いて測定した。

【0029】

【発明の効果】以上の説明および表1から明らかなように、本発明の導電性接着剤は、接着層の膜厚を最適な厚さで一定にすることができ、かつ、接着層での応力緩和

を達成したものである。また、硬質プラスチック微粒子を分散させても接着強度に変化がないことから、信頼性の高い半導体装置を提供することができる。